

12 **Gebrauchsmuster**

U 1

- (11) Rollennummer G 94 15 955.6
- (51) Hauptklasse B02C 18/06
Nebeklasse(n) B02C 18/18 B02C 18/40
B02C 18/44
- (22) Anmeldetag 04.10.94
- (47) Eintragungstag 24.11.94
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 12.01.95
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Zerkleinerungsvorrichtung
- (73) Name und Wohnsitz des Inhabers
Mock, Gerhard, Dipl.-Ing., 36460 Kieselbach, DE;
Beez, Frank, 57632 Rott, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Schmalz, H., Dipl.-Ing.Dr.-Ing., Pat.-Anw., 98590
Mittelschmalkalden

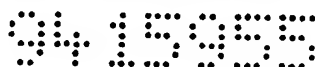


PATENTANWALT

Dipl. Ing.
Dr. Hans - Dieter Schmalz
Tel. u. Fax 0 36 83 / 60 45 71
Hauptstraße 56
98590 Mittelschmalkalden

Zerkleinerungsvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zerkleinerungsvorrichtung für Abfälle bzw. Abfallgemische aus Blech, Kunststoff, Glas, Holz, Textilien, Gummi, und anderes mehr. Zerkleinerungsmaschinen werden seit Jahrzehnten unter anderem in der Baumaterialienherstellung und der Kohleaufbereitung angewendet. Die US - PS 1,435,330 beschreibt einen Kohlenbrecher, auf dessen beiden synchron angetriebenen Wellen jeweils scheibenförmige, mit Brecherplatten besetzte und miteinander kämmende Werkzeugträger angeordnet sind. Auf Grund der beim „Kämmen“ der beiden mit Scheiben besetzten Wellen zwischen den Platten auftretenden Druckbeanspruchung des Zerkleinerungsgutes können mit dieser Ausführungsform jedoch nur spröde Werkstoffe zerkleinert werden. Bei einer anderen in der DE - OS 28 38 001 beschriebenen Zerkleinerungsvorrichtung sind die auf den beiden Wellen angeordneten Scheibenelemente am Außenrand mit Reißzähnen besetzt und laufen jeweils im Spalt zwischen den benachbarten Scheiben der gegenüberliegenden Welle. Auf Grund der in der Erfindung beschriebenen Variation der Drehzahlen werden nahezu alle Abfallbestandteile, wenn auch mit sehr großem Zeitaufwand, nach und nach durch „Fräsen“ zerkleinert. In der DE - GM 91 10 457.2 wird nun eine ähnliche Zerkleinerungsvorrichtung vorgestellt, die jedoch am Außenrand der Scheibenelemente an Stelle der Reißzähne tangential angeschweißte plattenförmige Brecherelemente aufweist. Dies hat den Nachteil, daß ein Werkzeugwechsel mit sehr hohem Aufwand verbunden ist und keinesfalls vor Ort durchgeführt werden kann. In einer speziellen Ausführungsform werden beim oben genannten GM, bezogen auf die Arbeitsdrehrichtung vor den Brecherplatten, Stützkörper angeordnet, die neben ihrer Stützfunktion für die Brecherplatte gleichzeitig den Zerkleinerungseffekt der Vorrichtung verbessern sollen. Nachteil dieser speziellen als Brecher konstruierten Zerkleinerungsvorrichtung ist, daß sehr hohe Zerkleinerungskräfte aufgebracht werden können und auch müssen, um spröde Materialien auf Grund der am Außenradius umlaufenden Schwungmassen zwischen diesen zu zerstören, wobei zwar Mischstoffe aus relativ spröden Materialien schneller und wirtschaftlicher gegenüber der zuvor genannten Vorrichtung zerkleinert werden können, will man jedoch mit dieser solche Stoffe wie Grünschnitt, Textilien oder beispielsweise Autoreifen zerkleinern, so ist dies trotz der hohen Kräfte, die diese Vorrichtung aufzubringen vermag, auf Grund ihrer konstruktiven Ausführung nicht möglich. Dies ist darauf zurückzuführen, daß beispielsweise der Reifen seiner Zerkleinerung mit

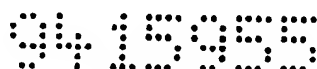




den Werkzeugen, wie sie in der oben genannten Vorrichtung beschrieben werden, einen sehr hohen Widerstand entgegensetzt und sich bestenfalls zu einer halbtägigen Masse umwandelt, die, ohne zu zerreißen, zwischen den Brecherplatten lediglich verformt wird. Dies hat zur Folge, daß mit der im DE - GM 91 10 457.2 beschriebenen Zerkleinerungsvorrichtung aufgegebene elastische Materialien im günstigsten Fall reversierend, jedoch dann unzureichend, und schon gar nicht, auf ein definiertes Endkorn zerkleinert werden können. Andere Vorrichtungen haben sich nun gezielt auf die Zerkleinerung von elastischen Materialien spezialisiert. So beschreibt die DE 24 50 936 eine Zerkleinerungsvorrichtung, deren auf Profilwellen angeordneten geteilten Werkzeugkränze Messer mit scharfen Schneiden in Umfangsrichtung aufweisen, und deren Wellen durch Hydraulikmotoren vorzugsweise mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten im Verhältnis von etwa zwei angetrieben werden. Nachteil dieser Vorrichtung ist einerseits, daß bei einem Werkzeugwechsel immer ein komplettes Segment der Welle ausgetauscht werden muß. Darüberhinaus ist diese Vorrichtung nun wiederum für die Zerkleinerung von harten und spröden Materialien denkbar ungeeignet, da das Schneiden gegenüber dem Brechen stets mit einem höheren Energieaufwand, auf Grund der dabei zwingend erforderlichen Zerstörung der Korngrenzen, verbunden ist. Generell ist allen bisher genannten Zerkleinerungsvorrichtungen gemeinsam, daß stets die für die Zerkleinerung erforderlichen Kräfte nahezu an der selben Stelle im Materialaufgabetrichter angreifen. Dadurch kommt es bei Grünschnitt, Biomassen und sonstigen feuchten bzw. pastösen Materialien zur Brückenbildung im Aufgabetrichter, die einen diskontinuierlichen Betrieb zur Folge hat. Eine andere Zerkleinerungsvorrichtung für Gummiabfälle wird in der DE - 27 55 898 beschrieben. Durch die Anordnung von drei den Messerzwischenräumen der einen Welle gegenüberliegenden Nabennocken der anderen Welle wird zwar erreicht, daß die erforderliche maximale Zerkleinerungsleistung absinkt, jedoch hat diese Bauform den Nachteil, daß sich erhebliche Materialmengen ständig im Umlauf befinden, den Energieaufwand erhöhen und daß Fremdkörper leicht die Werkzeuge zerstören können bzw. durch Zusetzen des Austragssiebes erhebliche Störungen verursacht werden.

Das zu lösende Problem besteht nun darin, eine Zerkleinerungsvorrichtung zu entwickeln, die mit geringstem spezifischen Energieaufwand, bei hoher Durchsatzleistung mit intensivem und kontinuierlichem Materialeinzug bei Gewährleistung eines störungsfreien, robusten Betriebes optimal zur Zerkleinerung von Müll, Sperrmüll, Holz, Plastmaterialien, Gummi, Reifen, Asphalt, Bauschutt, Bioabfall, Grünschnitt, Textilien u.a.m. geeignet ist und ein definiertes Endkorn gewährleistet, sowie schnell auf spezielle und extreme Materialien umgestellt werden kann, um selbst unter extremen Bedingungen optimale Durchsatzleistungen und Zerkleinerungsergebnisse zu erzielen, wobei jedoch stets ein einfacher und vor allem vor Ort schneller Austausch aller, auch beispielsweise defekter Werkzeuge gewährleistet werden soll.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem dadurch gelöst, daß bei einer Zerkleinerungsvorrichtung mit zwei gegenläufig angetriebenen Wellen auf denselben paarweise Formbleche angeordnet sind, zwischen denen die austauschbaren Schneidwerkzeuge bzw. -werkzeugträger angeordnet werden. Durch diese spezielle erfindungsgemäße Anordnung, bei der die gesamte Schneidengeometrie, und nicht nur die Verschleißteile des Zerkleinerers, konsequent von den Grundbauteilen des Zerkleinerers getrennt sind wird erreicht, daß einerseits vor Ort mit geringstem Aufwand einzelne verschlissene Elemente





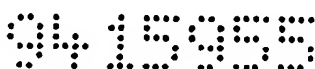
bequem ausgetauscht werden können, und andererseits kann bei grundlegend veränderten Aufgabematerial, welches andere Zerkleinerungsbedingungen erfordert, die gesamte Schneidengeometrie vor Ort in kürzester Zeit gewechselt werden.

Kennzeichnend ist weiterhin, daß die Schneidwerkzeuge bzw. -werkzeugträger Segmente einer Kreisscheibe sind, deren Außenränder einerseits am Umfang keilförmig spitz als Messerschneide und andererseits mit unterschiedlicher Messerhöhe und Messerrückenform gezahnt ausgebildet sind, wobei sich jeweils zwischen zwei benachbarten Segmenten eine radiale Quermesseraufnahme und vorzugsweise unmittelbar in Drehrichtung dahinter eine Stiftbohrung befindet. Durch die keilförmig spitze Ausgestaltung der Außenränder wird der radiale Einlauf des Zerkleinerungsmaterials erzwungen, wodurch die Hauptzerkleinerungseffekte in radialer Richtung, die durch geringe Scher - und Bruchkräfte, das Anbrechen und Zerreißen sowie eine vollständige Trennung und Zerkleinerung gekennzeichnet sind, voll zur Geltung kommen. Durch die unterschiedliche Messerhöhe und die gezahnt ausgebildete Messerrückenform treten beim Umlauf stets sich verändernde Brech - / Umfangskräfte auf, die ein intensiveres Brechen und Zerreißen des Aufgabegutes zur Folge haben.

Erfindungswesentlich ist auch, daß in der Messerhöhe und der Messerrückenform zwei oder mehr unterschiedlich geformte Schneidwerkzeuge bzw. -werkzeugträger nacheinander, vorzugsweise abwechselnd, zwischen den Formblechen über den Umfang der Welle verteilt angeordnet sind, wobei jede der Formen jeweils ein radiales Quermesser und zwei in Umfangsrichtung liegende Längsmesser trägt, von denen das unmittelbar hinter dem Quermesser liegende Längsmesser als Nachreißer und das andere als Vorreißer so ausgebildet sind, daß bei der einen Form der Kopfkreisradius des Vorreißers größer als der Kopfkreisradius des Nachreißers ist und bei der anderen Form der Kopfkreisradius des Vorreißers kleiner als der Kopfkreisradius des Nachreißers ist. Durch die unterschiedlichen Kopfkreisradien an einer zusammengesetzten umlaufenden Messerscheibe wird einerseits eine Pendelbewegung des Zerkleinerungsmaterials erzwungen und andererseits erstmals aggressiver und gleichzeitig dosierter Materialeinzug bei geringerem Energiebedarf durch den abwechselnden Eintrag der Zerkleinerungskräfte möglich. Darüberhinaus wird durch die auf unterschiedlichen Kopfkreisradien angeordneten Vor - und Nachreißer das sichere und stetige Ergreifen von Rundmaterialien mit größerem Durchmesser, wie beispielsweise Trommeln, Rohren, Baumstämmen und Reifen, möglich. Selbstverständlich können einzelne Messer am Umfang gänzlich abweichende Formen annehmen, wie auch die Messer in ihrer Geometrie statistisch über den Umfang verteilt sein können. Sowohl die rein statistische Verteilung, wie auch bereits die oben beschriebene Verteilung bewirken einen besonders aggressiven Zerkleinerungseffekt.

Wesentlich ist weiterhin, daß auch die Formbleche Quermesseraufnahmen und unmittelbar in Drehrichtung danach angeordnete Stiftbohrungen aufweisen, wobei zwischen den Formblechpaaren über den Umfang versetzt Gegenmesser angeordnet sind. Diese erfindungswesentlichen Quermesseraufnahmen in den Formblechen gewährleisten eine formschlüssige Verbindung der Quermesser mit der Welle und gleichzeitig werden über die Quermesser die Umfangskräfte auf Vor - und Nachreißer von der Welle übertragen. In die Stiftbohrungen werden nach der Montage der Schneidwerkzeuge Hohlstifte auf Preßpassung eingeführt, die nur zur Sicherung der Werkzeuge gegen herausfallen dienen, keine Kräfte übertragen und leicht zu montieren und demontieren sind.

Kennzeichnend ist auch, daß die Quermesser von wabenförmigen Scheiben mit axial und radial schrägen Messerschneiden gebildet werden, und in den einander gegenüberliegenden Quermesseraufnahmen der Formbleche und der





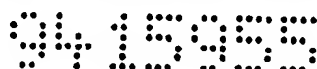
Schneidwerkzeug bzw. -werkzeugträger mittels Einlegesicherung formschlüssig befestigt und mittels eines Sicherungsstiftes, beispielsweise eines Hohlspannstiftes, gesichert sind. Diese ebenfalls wesentliche formschlüssige radiale und axiale Verbindung der Quer- und Längsmesser mit den beiden Formblechen gewährleisten eine optimale Kraftübertragung von der Welle auf die Schneide bei gleichzeitig unkompliziertem Werkzeugwechsel.

Erfindungswesentlich ist weiterhin, daß auf den gegenläufig angetriebenen Wellen die Schneidwerkzeuge bzw. -werkzeugträger und Quermesser so angeordnet sind, daß jeweils ein Vorreißer mit großem Kopfkreisradius der einen Welle mit einem Quermesser und Nachreißer mit kleinem Kopfkreisradius der anderen Welle als Gegenmesser zusammenwirken und umgekehrt. Durch dieses erfindungsgemäße Zusammenwirken der Zerkleinerungswerkzeuge beider Wellen wird erreicht, daß die Hauptzerkleinerungszone in die unmittelbare Nähe des Achsenabstandes der beiden Wellen gelegt wird, wodurch sowohl die Vorzerkleinerung verbessert, wie auch der Materialeinzug wesentlich aggressiver gestaltet wurde. Ein besonders wirksamer Effekt ist, daß sich durch das erfindungsgemäße Zusammenspiel der auf den beiden Wellen angeordneten Messer der Zerkleinerungspunkt während einer Wellenumdrehung mehrfach Zick - Zack förmig verschiebt, wodurch sowohl der Zerkleinerungsprozeß als auch der Materialeinzug kontinuierlich, robust, intensiv und mit geringstem Energieaufwand erfolgt.

Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der Figur 1 ist ein mobiler Zerkleinerer für Abfälle und Abfallgemische dargestellt. An einem Grundrahmen 1 ist ein Antriebsmotor 2 mit Hydrogetriebe 3 angeordnet. Dieses treibt ein mechanisches Getriebe 4 an, welches die beiden Wellen der Zerkleinerungsvorrichtung 6 in synchrone Drehbewegung versetzt. Das zerkleinerte Material selbst wird über ein Austragsband 7 auf Halde oder in bereitstehende Container gefördert. Die Figur 2 zeigt nun den mobilen Zerkleinerer in der Draufsicht. Unter dem außermittig angeordneten Trichteraustrag des großräumigen, langgestreckten Aufgabetrichters 5 ist die erfindungsgemäße Zerkleinerungsvorrichtung angeordnet. Der langgestreckte Aufgabetrichter ermöglicht unter anderem auch die Aufgabe von langen Materialien wie Baumstämmen, Balken und der gleichen. Die Figuren 3 bis 6 zeigen den Aufbau, und Figur 7 die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Figur 3 sieht man die einzelnen unterschiedlichen Baugruppen der Schneidwerkzeuge und -werkzeugträger sowie ein Formblech 9 jeweils als Einzelteile dargestellt. Die Formbleche 9 besitzen in ihrem Zentrum eine kreisförmige Bohrung die ein Aufschieben der paarweise anzuordnenden Formbleche 9 auf die Wellen 8 des Zerkleinerers ermöglichen. Am Außenrand der Formbleche 9 sind entsprechend der Anzahl der vorgesehenen Schneidwerkzeuge Aussparungen 16 zur Aufnahme der Schneidwerkzeuge und -werkzeugträger sowie Stiftbohrungen 15 zur Aufnahme von Sicherungsstiften 22, die der Lagesicherung der Schneidwerkzeuge dienen, angeordnet. Darüberhinaus sind in der Figur 3 die Bauteile der Schneidwerkzeuge und -werkzeugträger, wie das große Quermesser 11, das kleine Quermesser 13, das niedrige Schneidwerkzeug 12 mit dem großen Vorreißer 19 und der Stiftbohrung 15, das hohe Schneidwerkzeug 10 mit dem kleinen Vorreißer 18 und seiner Stiftbohrung 15, das Gegenmesser 17, sowie die Einlegesicherung 14 als Einzelteile dargestellt.

Die Figur 4 zeigt die unterschiedlichen Schneidwerkzeuge und -werkzeugträger in der Zusammenbauzeichnung. Dabei wurden jeweils ein kleines Quermesser 13 mit einem niedrigen Schneidwerkzeug 12 und einer Einlegesicherung 14 gemäß Vorderansicht X und der dazugehörigen Seitenansicht sowie ein großes

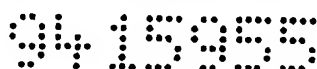




Quermesser 11 mit einem hohen Schneidwerkzeug 10 und einer Einlegesicherung 14 gemäß Vorderansicht Y und zugehöriger Seitenansicht zu zwei unterschiedlich geformten Schneidwerkzeugen bzw. -werkzeugträgern zusammengesetzt und miteinander verschweißt. Diese beiden unterschiedlichen Arten von Schneidwerkzeugen bzw. -werkzeugträgern sind nun abwechselnd über den Umfang der Welle des Zerkleinerers zwischen den paarweise angeordneten Formblechen verteilt. Bei dieser Montage werden die großen Quermesser 11 des einen Schneidwerkzeuges und -werkzeugträgers in die von der radialen Richtung abweichenden Aussparungen 16 der Formblechpaare 9 und die kleinen Quermesser 13 in die in radialer Richtung liegenden Aussparungen 16 der Formblechpaare 9 geschoben und, wie ebenfalls aus Figur 4 zu ersehen ist, jeweils mittels eines Sicherungsstiftes 22, beispielsweise eines Hohlspannstiftes, gegen das Herausfallen gesichert. Auf Grund der keilförmigen Anlageflächen der jeweils benachbarten Schneidwerkzeuge und -werkzeugträger verspannen sich die Schneidwerkzeuge bei Belastung gegenseitig und mit dem jeweiligen Formblechpaar zu einer biegesteifen Einheit, wodurch sehr große Zerkleinerungskräfte von der Welle auf die jeweiligen Schneiden übertragen werden können. Die beiden Ansichten X und Y der Figur 4 zeigen deutlich die beiden unterschiedlichen Anschliffrichtungen der Messerrandzonen beider Schneidwerkzeuge 10 und 12. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß sich die Schnittkräfte beim paarweisen Zusammenwirken der Schneidwerkzeuge wesentlich reduzieren.

In Fig.5 sind die beiden Wellen 8 der Zerkleinerungsvorrichtung mit den auf diesen jeweils auf Lücke zueinander versetzt angeordneten Formblechpaaren 9 im Montageabstand der Wellen dargestellt. Diese versetzt auf den Wellen angeordneten Formblechpaare 9 sind in ihrer Bohrung jeweils mit der Wellen 8 verschweißt. Durch diese versetzte Anordnung wird erreicht, daß im Zerkleinerungsprozeß jeweils die Schneidwerkzeuge der einen Welle in den Raum zwischen den Schneidwerkzeugen der anderen Welle einlaufen.

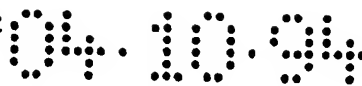
In der Figur 6 sieht man nun die beiden Wellen 8 der Zerkleinerungsvorrichtung mit den auf den Wellen 8 angeordneten Schneidwerkzeugen und -werkzeugträger in der Seitenansicht. Bei der Anordnung der Formscheibenpaare 9 auf den Wellen 8 zur Aufnahme der Schneidwerkzeuge und -werkzeugträger ist zu beachten, daß stets die Stellung der Formblechpaare 9 am Wellenumfang der einen Welle zur Stellung der Formblechpaare auf der anderen Welle um einen bestimmten Winkel, im vorliegenden Ausführungsbeispiel bei zwei mal drei Schneidwerkzeugen um 33° versetzt ist. Durch diese Anordnung wird gewährleistet, daß immer ein am Umfang außen liegendes Quermesser der einen Welle mit einem am Umfang innen liegenden Vorreißer der anderen Welle bzw. ein am Umfang innen liegendes Quermesser mit einem am Umfang außen liegenden Vorreißer zusammenwirken. Weiterhin ist es durch diese erfindungsgemäße Anordnung der Zerkleinerungswerkzeuge erstmals gelungen, die Hauptzerkleinerungszone in die unmittelbare Nähe des Achsenabstandes der beiden Wellen zu legen und insbesondere dadurch die Aggressivität des Materialeinzuges und den Zerkleinerungseffekt wesentlich zu verbessern. Darüberhinaus wird durch die erfindungswesentliche Anordnung der Gegenmesser 17 ein Nachzerkleinern des Materials durch die kleinen Quermesser auf eine definierte Größe, sowie gleichzeitig eine wesentliche Stabilisierung der auf den Wellen angeordneten Formblechen erreicht. Auf Grund der Anordnung von Ausräumer 21 im Trichterauslauf zwischen Gehäusewandung 20 und den auf den Wellen 8 der Zerkleinerungsvorrichtung zwischen den Formblechpaaren 9 angeordneten Schneidwerkzeugen kann kein unzerkeintertes Material auf das Austragsband 7 gelangen, wobei durch die





Anordnung der Ausräumer während des Betriebes der Zerkleinerungsvorrichtung, die Wellen ständig gesäubert werden.

Figur 7 zeigt nun das paarweise Zusammenwirken der auf den benachbarten Wellen angeordneten Messerwerkzeuge sowie ihre systematisch versetzte Anordnung in Längsrichtung der beiden Wellen 8 der Zerkleinerungsvorrichtung. Dabei beziehen sich die einzelnen Bezeichnungen wie AA, BB, CC, bis GG auf die jeweiligen in Figur 6 analog bezeichneten Schnittstellen, jedoch ohne Schneidwerkzeuge und - Werkzeugträger. An der Stelle AA wirkt ein großes Quermesser 11 der linken Welle mit einem kleinen Vorreißer 18 der rechten Welle als Schneidwerkzeugpaar zusammen. Im Schnitt BB sind die Formscheibenpaare 9 und damit die Schneidwerkzeuge um einen Winkel von 66° gegenüber denen des Schnittes AA in Drehrichtung versetzt. Dadurch kommt an dieser Stelle gerade ein kleines Quermesser 13 der rechten Welle mit einem großen Vorreißer 19 der linken Welle in Eingriff. Der gleiche Versatzwinkel liegt bei CC gegenüber BB, bei DD gegenüber CC, und so weiter bis GG gegenüber FF vor. Auf Grund der erfindungsgemäßen Anordnung der Zerkleinerungswerkzeuge auf den beiden Wellen zueinander, sowie ihrem Versatz in Wellenlängsrichtung, wird einerseits erreicht, daß immer ein am Umfang außen liegendes Quermesser der einen Welle mit einem am Umfang innen liegenden Vorreißer der anderen Welle und umgekehrt zusammenwirken, wobei durch den Versatz in Wellenlängsrichtung betrachtet stets ein Werkzeugpaar nach dem anderen zum Eingriff kommt. Als besonders vorteilhaft hat sich im Probetrieb das erfindungsgemäße Nebeneinanderwirken von hohem Quermesser mit tiefem Vorreißer bei AA und tiefem Quermesser mit hohem Vorreißer bei BB usw. herausgestellt. Dadurch bewegt sich der Zerkleinerungspunkt bei Rotation der Wellen stets Zick - Zack förmig zwischen den Wellenachsen hin und her, wodurch sowohl der Zerkleinerungsprozeß als auch der Materialeinzug kontinuierlicher, intensiver, insgesamt robuster und mit geringerem Energieaufwand erfolgt, wodurch auch gerade der Wirkungsgrad der Zerkleinerungsvorrichtung gegenüber allen bisher bekannten Bauformen wesentlich verbessert wird.



Bezugszeichenliste

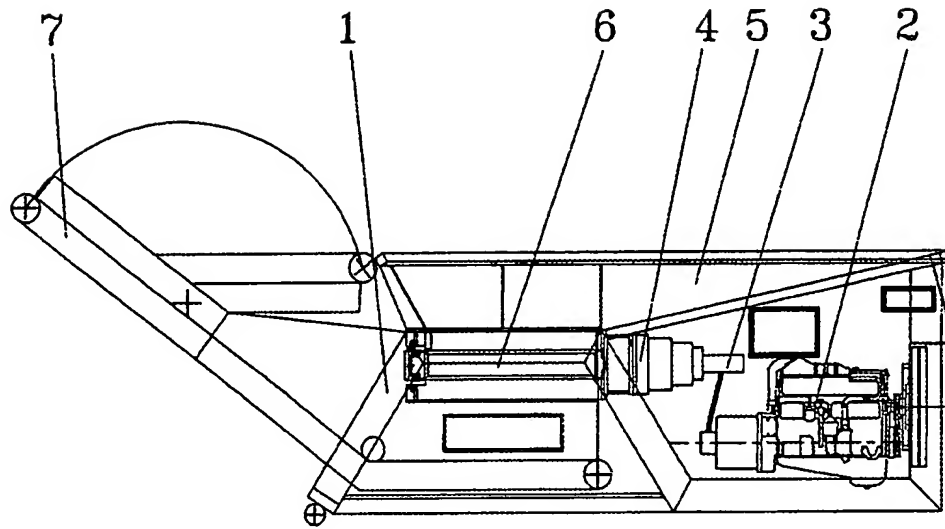
- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Grundrahmen |
| 2 | Antriebsmotor |
| 3 | Hydrogetriebe |
| 4 | mechan. Getriebe |
| 5 | Aufgabetrichter |
| 6 | Zerkleinerungsvorrichtung |
| 7 | Austragsband |
| 8 | Wellen |
| 9 | Formbleche |
| 10 | hohes Schneidwerkzeug |
| 11 | großes Quermesser |
| 12 | niedriges Schneidwerkzeug |
| 13 | kleines Quermesser |
| 14 | Einlegesicherung |
| 15 | Stiftbohrung |
| 16 | Aussparung |
| 17 | Gegenmesser |
| 18 | kleiner Vorreißer |
| 19 | großer Vorreißer |
| 20 | Gehäusewand |
| 21 | Ausräumer |
| 22 | Sicherungsstift |



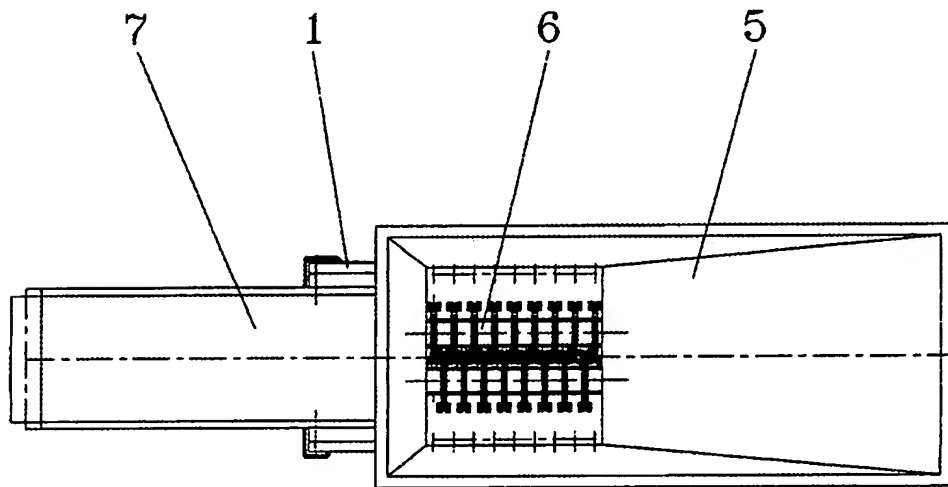
Erfindungsansprüche

1. Zerkleinerungsvorrichtung für Abfälle bzw. Abfallgemische aus Blech, Kunststoff, Glas, Holz, Textilien, Gummi, und anderes mehr, bei welcher auf zwei gegenläufig angetriebenen Wellen miteinander zusammenwirkende Schneidkörper angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf den Wellen paarweise Formbleche angeordnet sind, zwischen denen austauschbare Schneidwerkzeuge bzw. -werkzeugträger angeordnet werden.
2. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidwerkzeuge bzw. -werkzeugträger Segmente einer Kreisscheibe sind, deren Außenränder einerseits am Umfang keilförmig spitz als Messerschneide und andererseits mit unterschiedlicher Messerhöhe und Messerrückenform gezahnt ausgebildet sind, wobei sich jeweils zwischen zwei benachbarten Segmenten eine radiale Quermesseraufnahme und vorzugsweise unmittelbar in Drehrichtung dahinter eine Stiftbohrung befindet.
3. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 und 2 **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Messerhöhe und der Messerrückenform zwei oder mehr unterschiedlich geformte Schneidwerkzeuge bzw. -werkzeugträger nacheinander vorzugsweise abwechselnd zwischen den Formblechen über den Umfang der Welle verteilt angeordnet sind, wobei jede der Formen jeweils ein radiales Quermesser und zwei in Umfangsrichtung liegende Längsmesser trägt, von denen das unmittelbar hinter dem Quermesser liegende Längsmesser als Nachreißer und das andere als Vorreißer so ausgebildet sind, daß bei der einen Form der Kopfkreisradius des Vorreißers größer als der Kopfkreisradius des Nachreißers ist und bei der anderen Form der Kopfkreisradius des Vorreißers kleiner als der Kopfkreisradius des Nachreißers ist.
4. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß auch die Formbleche Quermesseraufnahmen und unmittelbar in Drehrichtung danach angeordnete Stiftbohrungen aufweisen und zwischen den Formblechpaaren über den Umfang versetzt Gegenmesser angeordnet sind.
5. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 2 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Quermesser von wabenförmigen Scheiben mit axial und radial schrägen Messerschneiden gebildet werden, und in den einander gegenüberliegenden Quermesseraufnahmen der Formbleche und der Schneidwerkzeug bzw. -werkzeugträger mittels Einlegesicherungen formschlüssig befestigt und beispielsweise mittels Hohlkerbstift gesichert sind.
6. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet**, daß auf den gegenläufig angetriebenen Wellen die Schneidwerkzeuge bzw. -werkzeugträger und Quermesser so angeordnet sind, daß jeweils ein Vorreißer mit großem Kopfkreisradius der einen Welle mit einem Quermesser und Nachreißer mit kleinem Kopfkreisradius der anderen Welle als Gegenmesser zusammenwirken und umgekehrt.

04-1094



Figur 1

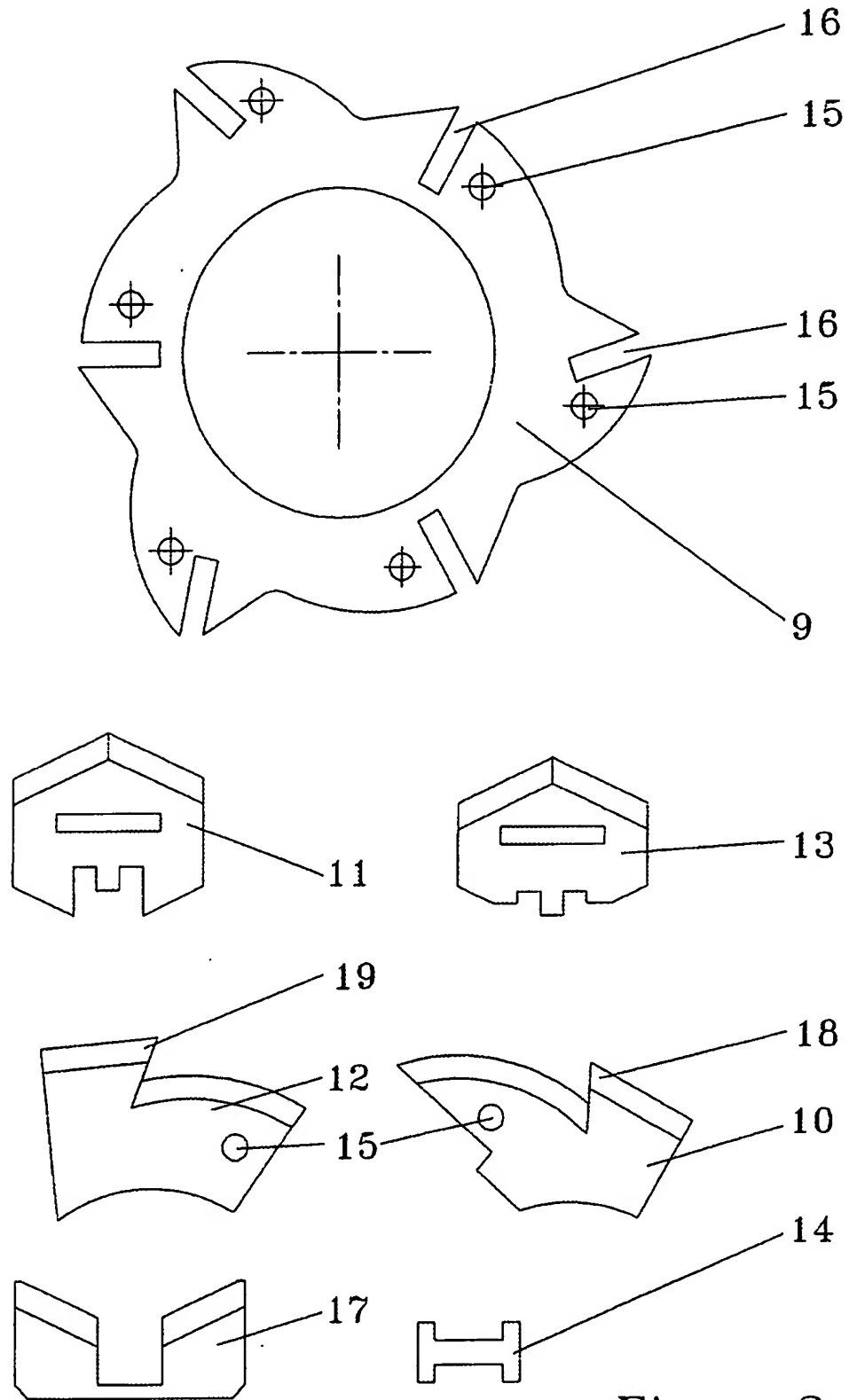


Figur 2

04-15955

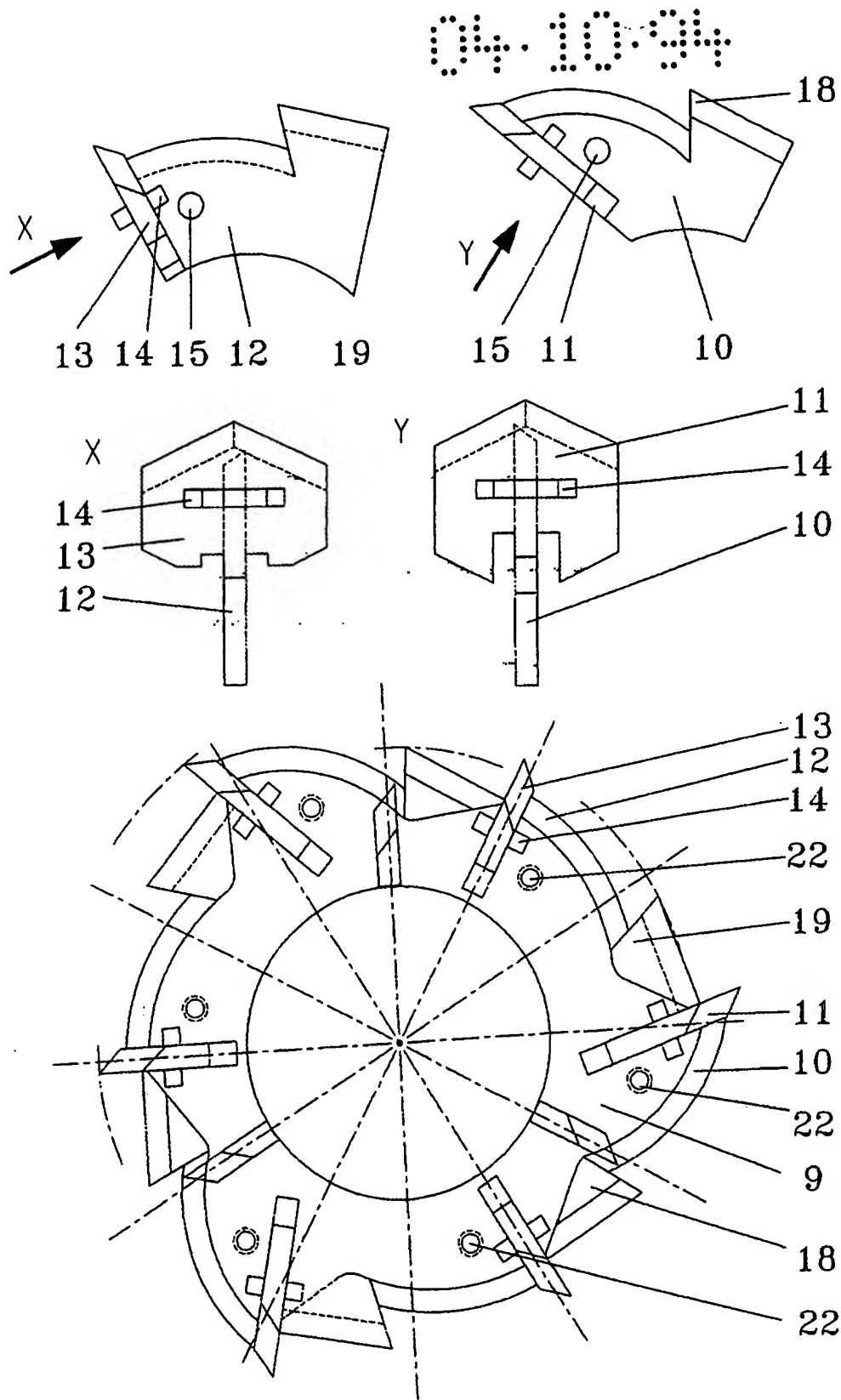
BEST AVAILABLE COPY

04.10.94



Figur 3

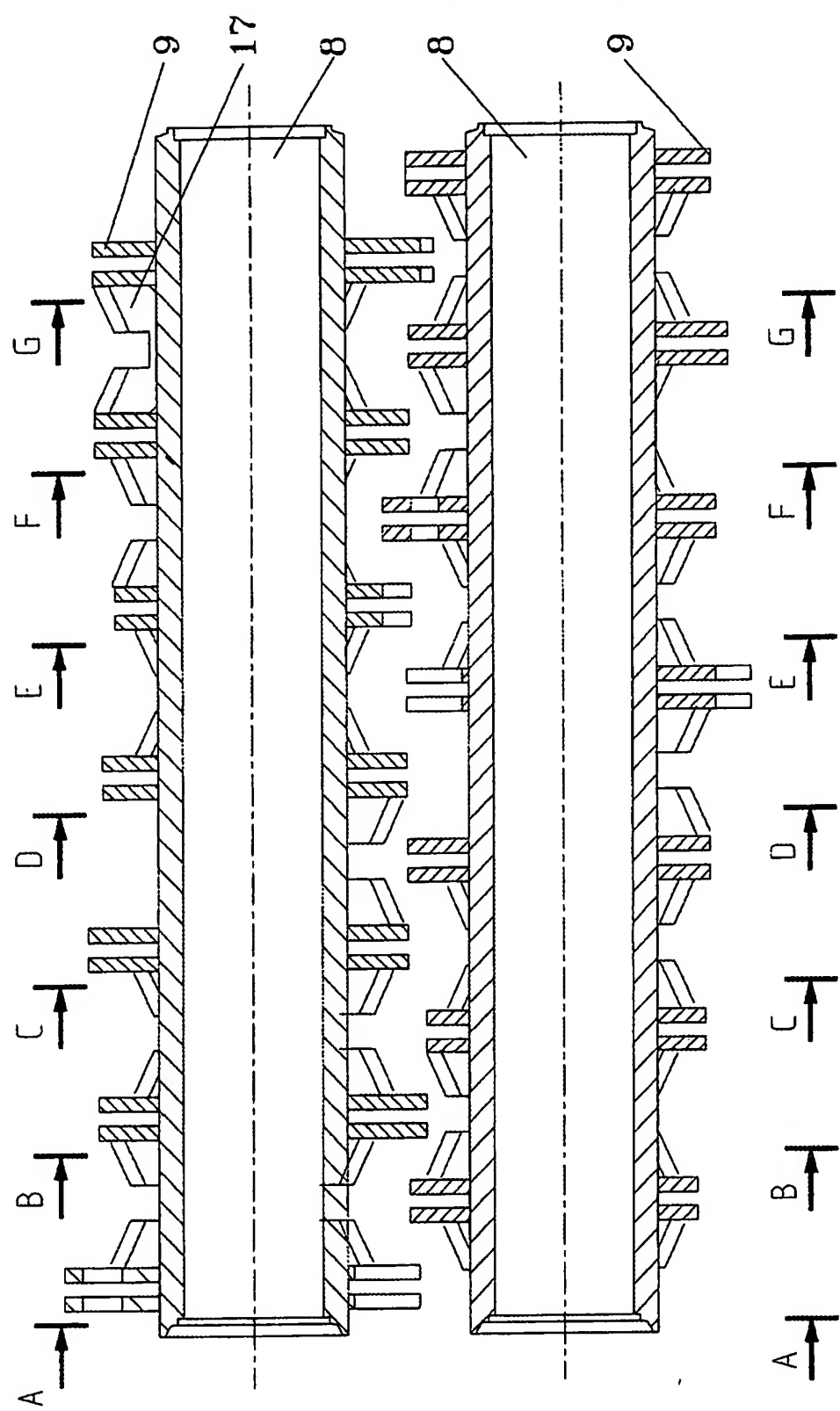
94.15955



Figur 4

94.15.55

94.1094

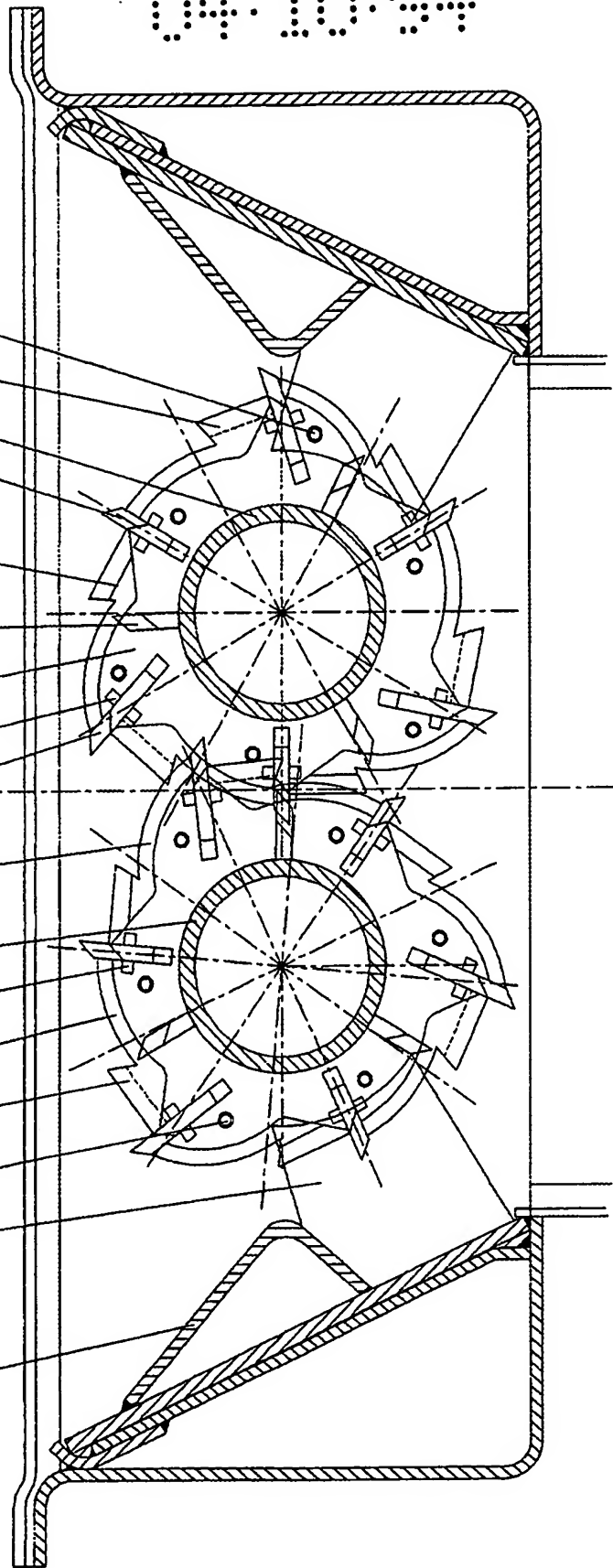


Figur 5

94.15955

04 10 94

20 21 22 19 12 14 8 10 11 14 9 17 18 13 8 19 22

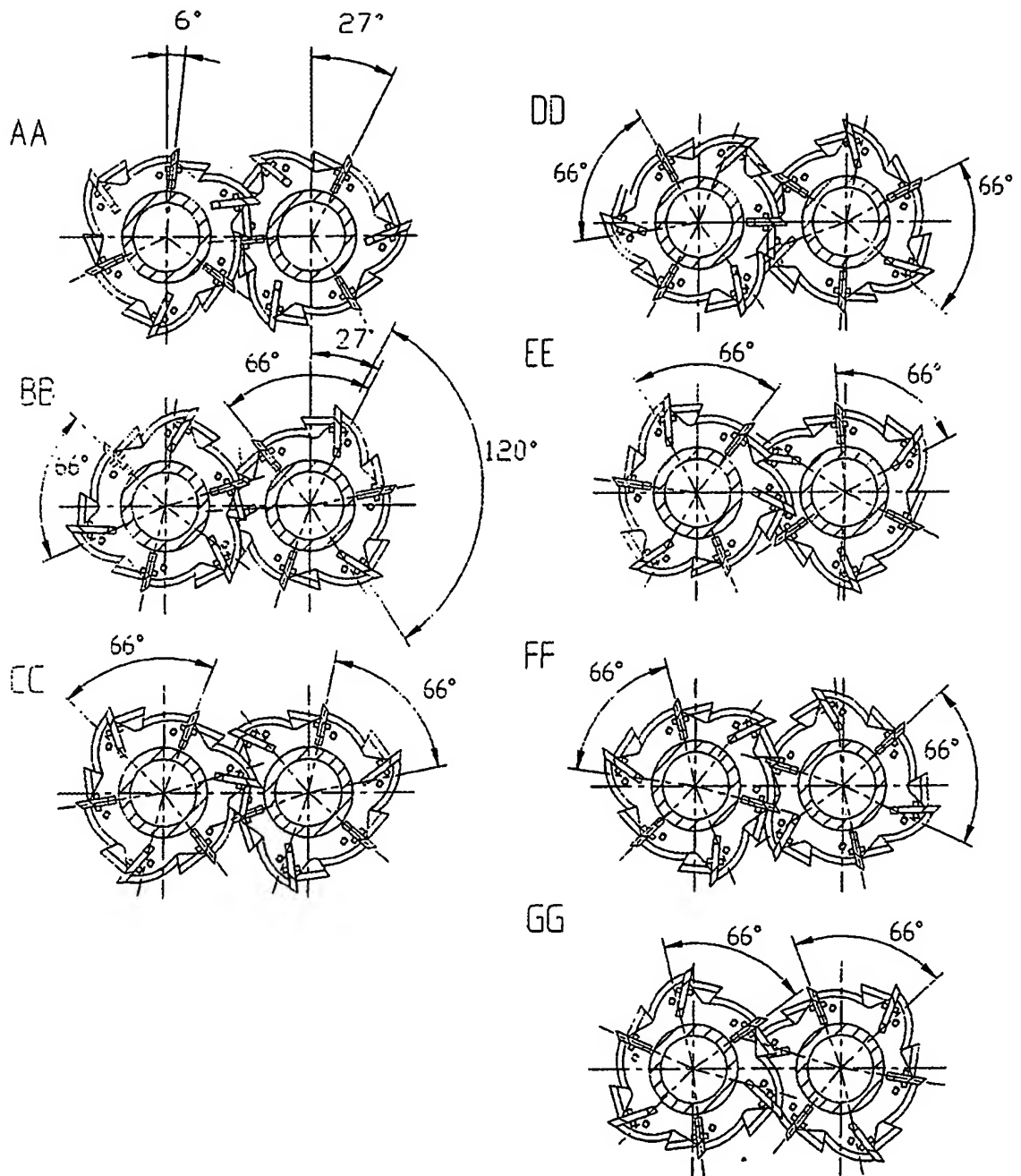


Figur 6

94 15955

BEST AVAILABLE COPY

04.10.94



Figur 7

04.15953

BEST AVAILABLE COPY